

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Introducción a la industria 4.0
Clave de la asignatura:	MAD-2304
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería Mecatrónica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del egresado de la carrera de Ingeniería Mecatrónica, las competencias que utilizará sobre los conceptos generales y las generalidades de la industria 4.0, modelado, diseño y aplicación de internet de las cosas (IoT).

El programa de Introducción a la industria 4.0 surge del análisis de las competencias a desarrollar por los ingenieros para tener eficiencia en el diseño y desarrollo de sistemas de internet de las cosas (IoT) aplicado en la industria.

Intención didáctica

El temario considera cuatro unidades, en la primera unidad se abordan los conceptos básicos de la industria 4.0, así como las áreas de aplicación, se dan a conocer cada uno de los elementos de la industria 4.0, realizando una descripción de sus características y funciones.

En la segunda unidad se analiza la impresión 3D a través de la técnica de manufactura aditiva, se describen los diferentes tipos de impresoras, así como sus ventajas y desventajas. Además, se muestra el proceso desde el modelado 3D hasta la impresión.

En la tercera unidad se aborda el concepto de internet de las cosas (IoT), se muestran sus diferentes áreas de aplicación y las diferentes partes que la componen, se realiza una descripción de los dispositivos electrónicos que se utilizan, los diferentes tipos de conectividad y los servicios de almacenamiento y procesamiento de datos.

En la cuarta unidad se propone el desarrollo de una aplicación del internet de las cosas, considerando todos los conceptos y conocimientos adquiridos durante el curso.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo. Diciembre 2022	Miembros de la academia de Ingeniería Mecatrónica	Análisis y adecuación por competencias del módulo de la especialidad en “MANUFACTURA Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL” de la carrera de Ingeniería Mecatrónica.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> Diseñar, desarrollar, implementar y operar, diversos elementos de la industria 4.0 sobre diferentes ambientes y sistemas mecatrónicos aplicando tecnología moderna, de tal forma que le permitan realizar satisfactoriamente la automatización de procesos y la solución de problemas en la industria.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> Conocer el funcionamiento de diversos dispositivos electrónicos. Conocer y aplicar programación orientada a objetos. Desarrollar aplicaciones de programación avanzada. Conocer los conceptos de instrumentación y manejo de equipo de medición y prueba. Modelar sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos, hidráulicos y neumáticos.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción	1.1 Historia. 1.2 Conceptos. 1.3 Áreas de aplicación. 1.4 Elementos de la industria 4.0. 1.4.1 Robots. 1.4.2 Simulación. 1.4.3 Integración de sistemas. 1.4.4 Internet de las cosas. 1.4.5 Ciberseguridad. 1.4.6 Computo en la nube. 1.4.7 Impresión 3D. 1.4.8 Realidad Aumentada. 1.4.9 Big data.

2	Impresión 3D (Manufactura aditiva)	2.1 Tipos de manufactura aditiva. 2.2 Tipos de Impresoras. 2.2.1 Controladores. 2.2.2 Materiales. 2.2.3 Ventajas y desventajas. 2.3 Del modelado 3D a impresión.
3	Internet de las cosas	3.1 Conceptos. 3.2 Áreas de aplicación. 3.3 Actores de una aplicación de internet de las cosas. 3.3.1 Dispositivo electrónico 3.3.2 Conectividad. 3.3.3 Servicios de almacenamiento y procesamiento de datos. 3.4 Aplicación.
4	Aplicación	4.1 Desarrollo de una aplicación de la industria 4.0.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conocer y comprender los conceptos de los elementos de la industria 4.0, así como su área de aplicación.</p> <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de resolver problemas. • Comunicación oral y escrita. • Toma de decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda documental sobre el avance tecnológico que influye en la industria 4.0. • Estudiar los conceptos básicos para comprender las características de la industria 4.0. • Investigar las áreas de aplicación de la industria 4.0. • Definir las características de cada uno de los elementos que conforma a la industria 4.0. • Elaborar una simulación de un sistema de producción en una industria 4.0, utilizando un software especializado.
2. Impresión 3D (Manufactura aditiva)	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Comprender el enfoque, características, áreas de aplicación y funcionamiento de las Impresoras 3D.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar consultas en diferentes fuentes acerca de los conceptos básicos de Impresión 3D. • Investigar las diferentes áreas de aplicación de la impresión 3D, así

<p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de resolver problemas. • Toma de decisiones. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Capacidad de organizar y planificar. 	<p>como las características de cada una de ellas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar los conceptos básicos de los controladores, protocolos de comunicación y software para transferencia de archivos a Impresoras 3D. • Maneja algún software de diseño CAD/CAM para el diseño de piezas. • Transfiere archivos del software CAM hacia Impresora 3D y realiza la fabricación de piezas.
<p>3. Internet de las cosas</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Crear procesos digitalizados e interconectados con IoT.</p> <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de resolver problemas. • Toma de decisiones. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Capacidad de organizar y planificar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definir las partes principales de un proceso digitalizado. • Realizar una investigación de las características del internet de las cosas. • Definir cuáles son las áreas de aplicación dentro de la industria 4.0. • Determinar los dispositivos electrónicos necesarios para implementar un sistema de IoT. • Conocer los protocolos de comunicación de los diferentes dispositivos que se utilizan comúnmente para implementar IoT en un sistema digitalizado. • Investigar las características de las diferentes plataformas que ofrecen el servicio de almacenamiento y procesamiento de datos. • Implementar un proceso digitalizado interconectado con IoT.
<p>4. Aplicación</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Aplicar los conocimientos de industria 4.0, impresión 3D e internet de las cosas en un proyecto integrador.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una investigación del estado del arte en alguna de las áreas de aplicación de la industria 4.0. • Fundamentar la implementación del proyecto.

<p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidad de investigación. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de resolver problemas. • Toma de decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planear las actividades a realizar durante el proceso de elaboración del proyecto. • Construir el modelo propuesto siguiendo la planeación planteada.
--	--

8. Práctica(s)

<ol style="list-style-type: none"> 1. Investigar la historia e importancia de la Industria 4.0. 2. Realizar un mapa conceptual de las diferencias entre la Industria 3.0 y la Industria 4.0. 3. Realizar la simulación de un sistema de producción en una Industrias 4.0 utilizando algún software especializado. 4. Fabricación de piezas desarrolladas en software CAD/AM utilizando impresoras 3D. 5. Implementar un sistema interconectado con IoT. 6. Realizar la búsqueda del estado del arte con el fin de implementar una aplicación de la industria 4.0.

9. Proyecto de asignatura

Como proyecto integrador de la materia se propone realizar un proyecto el cual relacione las partes principales de la industria 4.0, haciendo énfasis en la impresión 3D y el internet de las cosas.

El objetivo de este proyecto que plantea el docente es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** Marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** Con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitaria, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** Consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social,

empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.

- **Evaluación:** Es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral, profesional, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Portafolio de evidencias que incluye entre otras cosas lo siguiente:

- Exámenes escritos.
- Tareas.
- Reporte de prácticas.
- Resultados de investigación (documental o de campo).
- Participación en clase.
- Proyectos integrales.
- Exposiciones en clase.

11. Fuentes de información

1. Popkova, E. G., Ragulina, Y. V., & Bogoviz, A. V. (Eds.). (2019). Industry 4.0: Industrial revolution of the 21st century (Vol. 169, p. 249). New York: Springer.
2. Gilchrist, A. (2016). Industry 4.0: the industrial internet of things. Apress.
3. Ustundag, A., & Cevikcan, E. (2017). Industry 4.0: managing the digital transformation. Springer.
4. Pascual, D. G., Daponte, P., & Kumar, U. (2019). Handbook of Industry 4.0 and SMART Systems. CRC Press.
5. Joyanes, L. (2017). Industria 4.0: la cuarta revolución industrial. Alpha Editorial.
6. Jorquera Ortega, A. (2016). Fabricación digital: Introducción al modelado e impresión 3D. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
7. Misra, S., Roy, C., & Mukherjee, A. (2021). Introduction to industrial Internet of Things and industry 4.0. CRC Press.
8. Kurniawan, A. (2018). Learning AWS IoT: Effectively manage connected devices on the AWS cloud using services such as AWS Greengrass, AWS button, predictive analytics and machine learning. Packt Publishing Ltd.
9. Behmann, F., & Wu, K. (2015). Collaborative internet of things (C-IoT): For future smart connected life and business. John Wiley & Sons.
10. Liyanage, M., Braeken, A., Kumar, P., & Ylianttila, M. (Eds.). (2020). IoT security: Advances in authentication. John Wiley & Sons.
11. Ismail, Y. (Ed.). (2019). Internet of things (iot) for automated and smart applications. BoD–Books on Demand.